

УДК 595.122

РАЗВИТИЕ ПАРТЕНОГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОКОЛЕНИЙ СОСАЛЬЩИКА  
*HAPLOMETRA CYLINDRACEA* ZEDER, 1800  
(*PLAGIORCHIOIDEA*)

А. С. Райхель

Кафедра зоологии беспозвоночных Ленинградского государственного университета

Изучение партенит сосальщика *Haplometra cylindracea* выявило сходство в строении двух поколений, развитие которых отчетливо разбивается на два периода. Морфогенез материнской и дочерней спороцист сопровождается дифференциацией соматических клеток. В строении зрелых спороцист обоих поколений отмечены принципиально различные способы организации терминального материала, которые рассматриваются как адаптации, удлиняющие сроки размножения партенит.

Сравнительное изучение особенностей строения и размножения всех поколений, составляющих жизненный цикл trematod, имеет важное значение для правильного понимания этого сложного биологического явления. Однако и в настоящее время работ, посвященных исследованию процессов развития партеногенетических поколений сосальщиков, очень немного. Особенно это касается представителей высших trematod из отряда *Plagiorchiata*. Это побудило нас выбрать в качестве объекта данной работы широко распространенного паразита легких лягушек — *Haplometra cylindracea* Zeder, 1800 из сем. *Plagiorchioidea*.

Половозрелые черви добывались из спонтанно зараженных лягушек *Rana temporaria*. Полученные из марит путем отпрепаровывания матки яйца выдерживались при 20° в течение 5—6 дней для окончательного созревания мирадиев, после чего они скормливались моллюскам *Limnaea ovata*. Заражение проводилось ежедневно сериями по 50—100 экз. Всего в эксперименте было использовано около 4000 моллюсков.

Изучение развития партеногенетических поколений проводилось на живых объектах и на сериях срезов.

Строение зрелого мирадия *H. cylindracea* известно (Dobrovolskij, 1965). Мирадии в просвете кишечника выходят из яйцевой скорлупы и проникают в его стенки. Превращение в материнскую спороцисту связано с утратой ряда провизорных органов (эпителиальные пластинки, железистый аппарат). Молодая материнская спороциста на этой стадии имеет вид маленького овального тельца (40—50×15—20 мк), состоящего из шести соматических и двух крупных генеративных клеток (рис. 1, А). Кроме того, удается рассмотреть несколько небольших пикнотических тел, которые, по-видимому, являются дегенерирующими ядрами железистых клеток мирадия.

Уже на самых ранних стадиях развития в материнских спороцистах начинается процесс дифференциации соматических клеток, который одновременно сопровождается значительным увеличением их числа. К 10—12-му дню развития, когда спороциста за счет роста сомы приобретает вытянутую червеобразную форму (рис. 1, Б), на ее переднем конце становится заметным образование, содержащее клетки с мелкими темными ядрами. Терминально расположена группа сенсилл. Связь описанного обра-

зования с сенсиллами дает основание предполагать, что мы имеем дело с просто устроенным нервным ганглием. Биологически последнее вполне оправдано, так как молодые материнские спороцисты совершают довольно сложную миграцию по телу хозяина. Большая часть внутреннего объема спороцисты выполнена рыхло расположеными паренхиматозными клетками, среди которых заметны отдельные железистые. Стенки тела спороцисты сформированы клетками с более уплощенными ядрами. Увеличения числа протонефридиальных клеток, по-видимому, не происходит: их, так же как и у мириацидия (Dobrovolskij, 1965), всего две.

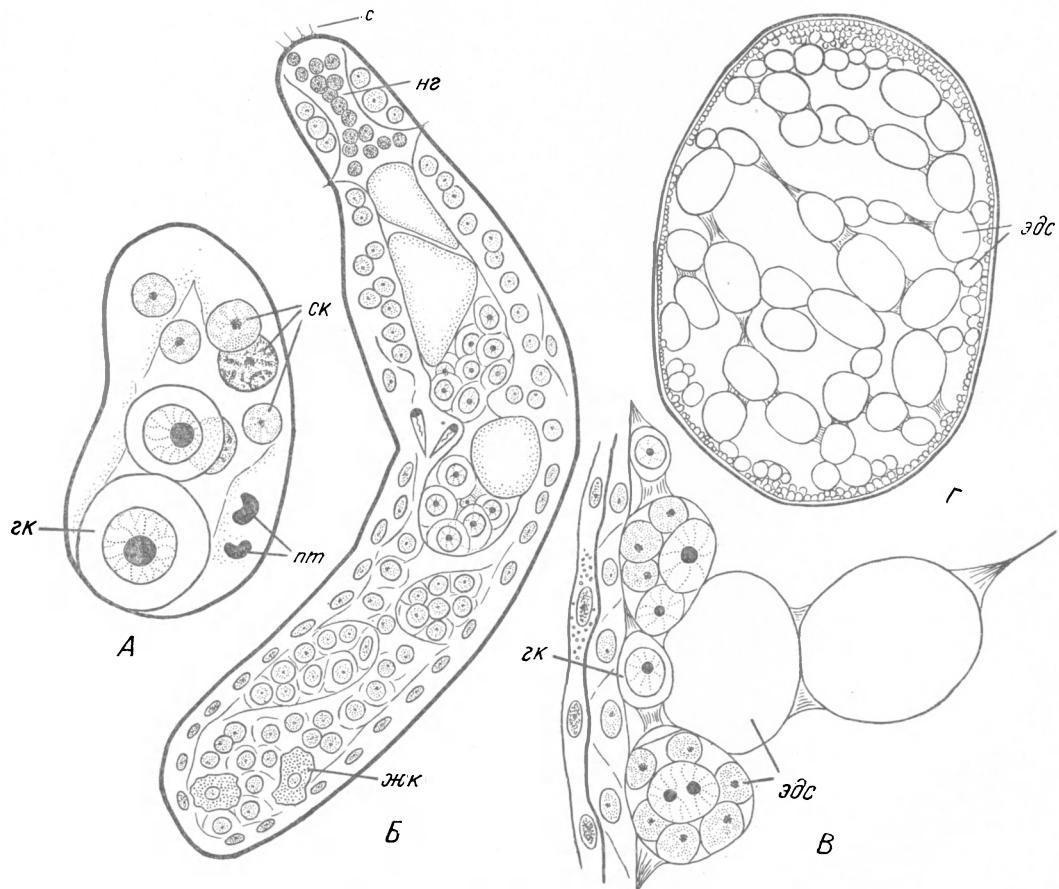


Рис. 1. Развитие материнской спороцисты *H. cylindracea*.

А — материнская спороциста через 48 час. после заражения; Б — через 12 дней; В — участок тела этой спороцисты. гк — генеративные клетки; жк — железистые клетки; нг — первый ганглий; пт — пикнотические тела; с — сенсиллы; ск — соматические клетки; эдс — эмбрионы дочерних спороцист.

Начиная с пятого дня заражения идет активная миграция паразитов из стенки кишечника в гемоцель моллюска. На поверхности мигрирующих спороцист за счет амебоцитов моллюска формируется «мантия». Из гемоцеля молодые спороцисты проникают в ткани ноги и мантии или локализуются на мезентериальных пленках. Подвижность материнских спороцист в этот период указывает на хорошее развитие мускульных элементов.

По окончании миграции спороцисты начинается ее быстрый рост, приводящий к увеличению размеров в десятки раз. Спороциста теряет подвижность, стенки ее приобретают вид однослоиной клеточной мембранны (рис. 1, Б), в которой располагаются уплощенные ядра. Размеры зрелой спороцисты могут достигать двух мм.

Развитие генеративных элементов на ранних этапах морфогенеза происходит значительно медленнее, чем развитие сомы. Первые эмбрионы дочерних спороцист появляются к 10—12-му дню развития. В зрелой спо-

роцисте генеративные клетки и эмбрионы на ранних стадиях дробления располагаются по внутренней поверхности стенки и прикреплены к последней тонкими мембранными (рис. 1, *B*). Такими же мембранными, образующими сложную пространственную сеть, связаны и более крупные зародыши (рис. 1, *Г*). Аналогичные образования до сих пор были известны лишь для спороцист сосальщиков, относящихся к семействам *Schistosomatidae* и *Spirorchidae* (Cort et al., 1954).

Описанную мембранные сеть, по-видимому, можно рассматривать как приспособление, позволяющее защитить генеративные клетки и молодые

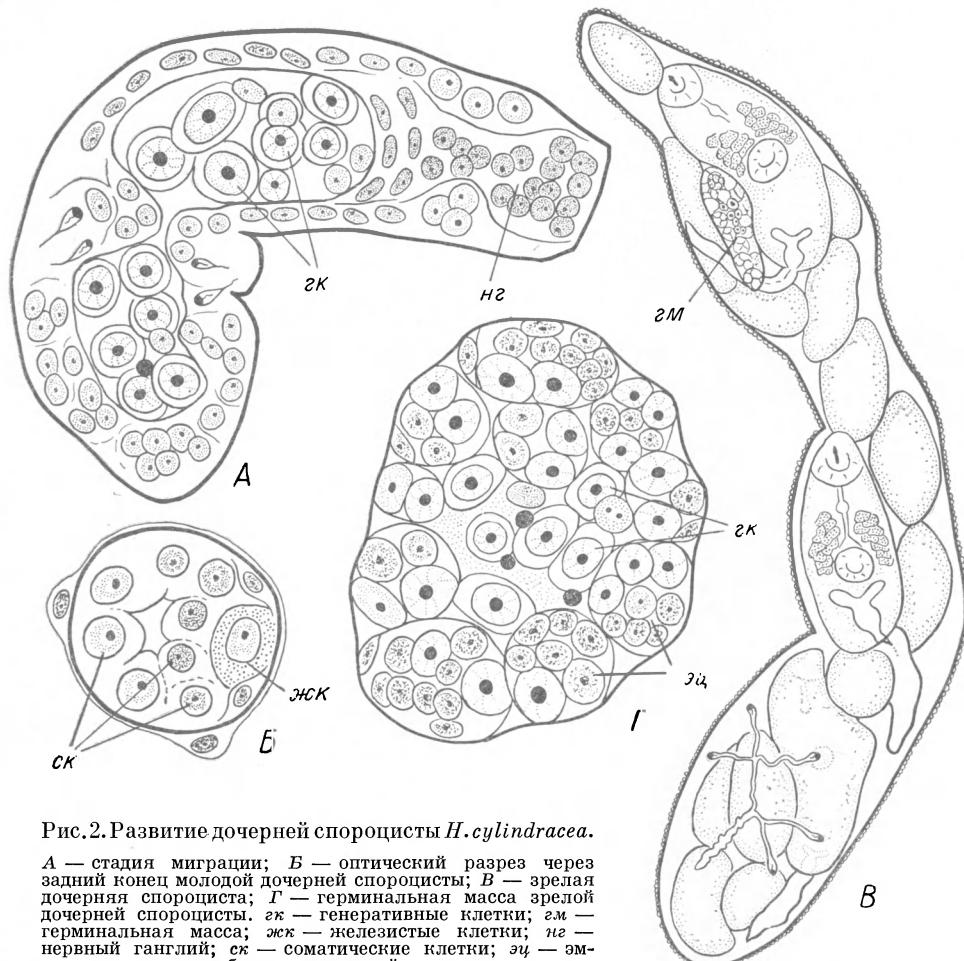


Рис. 2. Развитие дочерней спороцисты *H. cylindracea*.

*А* — стадия миграции; *Б* — оптический разрез через задний конец молодой дочерней спороцисты; *В* — зрелая дочерняя спороциста; *Г* — герминальная масса зрелой дочерней спороцисты. *гк* — генеративные клетки; *гм* — герминальная масса; *жк* — железистые клетки; *нг* — нервный ганглий; *ск* — соматические клетки; *эц* — эмбрионы церкарий.

эмбрионы при появлении подвижных особей следующего поколения. Это в свою очередь может значительно продлить сроки функционирования материнской спороцисты и, следовательно, увеличивает ее продуктивность. Последнее подтверждается прямыми наблюдениями. Материнские спороцисты прекращают продуцировать эмбрионы дочерних спороцист и постепенно дегенерируют лишь к концу второго месяца после заражения.

Сформированные подвижные дочерние спороцисты разрывают одевающие их мембранны и покидают материнский организм. Длина таких спороцист составляет 60—70 мк. В них хорошо заметна четко обособленная полость, заполненная генеративными элементами (рис. 2, *А*). На переднем конце молодых дочерних спороцист заметно образование, по своему строению полностью соответствующее аналогичной структуре, имеющейся у молодой материнской спороцисты. Задний конец тела заполнен рыхлым скоплением паренхиматозных клеток, стенку тела образуют более уплотненные клетки.

Молодые дочерние спороцисты активно мигрируют в теле моллюска и локализуются в его печени. К этому времени неоднородность клеточного состава сомы становится вполне очевидной (рис. 2, *B*). Выделительная система, на ранних стадиях представленная двумя протонефридиальными клетками, усложняется и у зрелой спороцисты выражается формулой  $2(3+2)=10$ . Длина такой спороцисты достигает 1.5—2.5 мм (рис. 2, *B*). Стенка зрелой спороцисты принимает вид тонкой однослойной мембранны.

Особо надо остановиться на судьбе генеративных клеток. Усиленное размножение последних начинается в период миграции спороцисты, полость которой при этом значительно увеличивается. Дробление генеративных клеток приводит к появлению многоклеточных эмбрионов. По мере увеличения количества зародышей свободные генеративные клетки образуют герминальную массу, одетую снаружи тонкой мембраной (рис. 2, *Г*). Герминальная масса в зрелой дочерней спороцисте имеет округлую или овальную форму, а ее размеры не превышают 80—100 мк. В центре ее находятся одиночные генеративные клетки и эмбрионы на ранних стадиях развития. По периферии располагаются зародыши 10—12-клеточной стадии. После сформирования зародышевой мембранны эмбрионы отрываются от герминальной массы и оказываются свободно лежащими в полости тела спороцисты.

Полученные нами данные полностью подтверждают точку зрения Корта с соавторами об организации герминальной массы у дочерних спороцист плаэгиорхиат (Cort et al., 1954). Герминальную массу, организованную подобным образом, следует, вероятно, рассматривать как своеобразный орган, служащий для защиты генеративных клеток и молодых эмбрионов, удлинения сроков функционирования дочерних спороцист и увеличения их продуктивности.

Таким образом, изучение развития материнских и дочерних спороцист *H. cylindracea* выявило много общего в их строении. Все это легко объясняется общностью биологии двух поколений партенит, развитие которых отчетливо разбивается на два периода. Первый включает в себя начальные стадии формирования и активную миграцию в теле хозяина. Этот этап в обоих случаях характеризуется преимущественным развитием сомы, сопровождающимся дифференциацией мускульных, железистых, нервных элементов. Второй этап начинается с момента достижения места окончательного расположения и сопровождается быстрым умножением герминального материала. Спороцисты теряют подвижность вследствие дегенерации мышечных элементов и в конце концов приобретают вид тонкостенного мешка, заполненного герминальным материалом. Следует подчеркнуть, что у двух поколений спороцист *H. cylindracea* мы сталкиваемся в этот период с принципиально различными адаптациями, позволяющими им заметно удлинить сроки размножения и, следовательно, увеличить численность отрождаемого потомства.

#### Л и т е р а т у р а

- Д о б р о в о л ь с к и й А. А. (Dobrovolskij A.) 1965. Über die Einheitlichkeit des Bauplanes von Miracidien der Überfamilie Plagiorchioidea. Angew. Parasitol., 6 (3) : 151—165.  
С о р т В. В., А м е е л Д. Џ. а. В а н д е р В о у д е А. 1954. Germinal development in the sporocysts and rediae of the digenetic trematodes. Exp. parasitol., 3 (2) : 185—225.

DEVELOPMENT OF PARTHENOGENETIC GENERATIONS  
OF HAPLOMETRA CYLINDRACEA ZEDER, 1800 (PLAGIORCHIOIDEA)

A. S. Reichel

S U M M A R Y

The development and the structure of parthenogenetic generations of *H. cylindracea* have been studied. The development of mother and daughter sporocysts includes two periods. During the first one the morphogenetic processes which take place in both generations are very similar. There are mainly the processes of multiplication and differentiation of soma cells. The second period, which is characterized by the concentrated multiplication of germinal cells and the formation of embryos, begins after the migration of sporocysts. The main difference between two generations of parthenites at that time is displayed in the mode of the structure of the germinal material: a special membranous network, in which lies the germinal cells and young embryos of mother sporocyst, and germinal mass of daughter sporocyst. The both types of organisation of germinal material are probably the special adaptation for a very prolonged production of the specimens of the next generation.

---